

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-003931

(43)Date of publication of application : 14.01.1993

(51)Int.Cl.

A63B 37/00
// C08L 23/26

(21)Application number : 03-274469

(71)Applicant : LISCO INC

(22)Date of filing : 26.07.1991

(72)Inventor : SULLIVAN MICHAEL J

(30)Priority

Priority number : 90 559177 Priority date : 27.07.1990 Priority country : US

(54) MODIFIED GOLF BALL COVER COMPOSITION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a modified cover composition for the structure of a golf ball and a golf ball produced using the modified composition.

CONSTITUTION: This composition of a golf ball cover comprises a mixture of a hard ionomer resin, preferably an acrylate based ionomer and a soft acrylate based ionomer recently developed. When the composition is used for the production of a golf ball, the golf ball thus obtained can increase flying range without sacrificing contestableness and/or endurance as compared with the existing hard-soft ionomer mixture.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2979272

[Date of registration] 17.09.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-3931

(43)公開日 平成5年(1993)1月14日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

A 6 3 B 37/00

L 7318-2C

// C 0 8 L 23/26

LDP

7107-4J

審査請求 未請求 請求項の数14(全 15 頁)

(21)出願番号 特願平3-274469

(22)出願日 平成3年(1991)7月26日

(31)優先権主張番号 5 5 9 1 7 7

(32)優先日 1990年7月27日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 592046828

リスコ、インコーポレイテッド

アメリカ合衆国フロリダ州33634、タム

パ、ビー・オウ・パックス30101、スウィ

ート・エイ、ノース・フーヴァ・ブリヴァ

ード 5730番

(72)発明者 マイクル、ジェイ、サリヴァン

アメリカ合衆国マサチューセッツ州01020、

チコピー、マールバラ・ストリート 58

番

(74)代理人 弁理士 真田 雄造 (外1名)

(54)【発明の名称】 改良されたゴルフボールカバー組成物

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 ゴルフボール構成のための改良されたカバー組成物とその改良された組成物を用いて製造されるゴルフボールに関する。

【構成】 ゴルフボールカバー組成物は硬いイオノマー樹脂、好ましくはアクリル酸ベースのイオノマーと最近開発されたアクリル酸ベースの柔らかいイオノマーとの混合物からなっている。これをゴルフボール製造に用いると、それによって製造されたゴルフボールは、既知の硬-軟イオノマー混合物と比較して、競技性および/または耐久性を犠牲にすることなく飛距離を増大する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カバーが、炭素原子2～8個を持つオレフィンと炭素原子3～8個の不飽和モノカルボン酸との共重合体のナトリウムまたは亜鉛塩であり、Shore Dスケールで50以上の硬度と約15,000～70,000 psiの曲げ率を持つ硬いイオノマー約90～100 wt %と、炭素原子2～8個を持つオレフィンとアクリル酸と炭素原子2～22個をもつアクリル酸エステル類の不飽和モノマーとのターポリマーのナトリウムまたは亜鉛塩であり、Shore Dスケールで約20～40

の硬度と約2,000～10,000 psiの曲げ率を持つ、アクリル酸ベースの柔らかいイオノマー約10～90 wt %とからなる、コアとカバーとからなるゴルフボール。

【請求項2】 硬いイオノマーがエチレンとアクリル酸との共重合体のナトリウムまたは亜鉛塩である、請求項1に記載のゴルフボール。

【請求項3】 柔らかいイオノマーがエチレンとアクリル酸とアクリル酸メチルとのターポリマーの亜鉛塩である、請求項1に記載のゴルフボール。

【請求項4】 カバー組成物が硬いイオノマー約70～30 wt %と柔らかいイオノマー約30～70 wt %とからなる、請求項2に記載のゴルフボール。

【請求項5】 カバー組成物が硬いイオノマー約70～30 wt %と柔らかいイオノマー約30～70 wt %とからなる、請求項3に記載のゴルフボール。

【請求項6】 カバー組成物が硬いイオノマー約60～40 wt %と柔らかいイオノマー約40～60 wt %とからなる、請求項1に記載のゴルフボール。

【請求項7】 カバー組成物が硬いイオノマー約60～40 wt %と柔らかいイオノマー約40～60 wt %とからなる、請求項6に記載のゴルフボール。

【請求項8】 カバーが、アクリル酸ベースの硬いイオノマー約70～30 wt %とアクリル酸ベースの柔らかいイオノマー約30～70 wt %との混合物からなる、コアとカバーとからなるゴルフボール。

【請求項9】 カバーが、エチレン-アクリル酸共重合体のナトリウムまたは亜鉛塩である硬いイオノマー約70～30 wt %と、エチレンとアクリル酸とアクリル酸メチルとのターポリマーの亜鉛塩である柔らかいイオノ

* マー約30～70 wt %との混合物からなる、コアとカバーとからなるゴルフボール。

【請求項10】 硬いイオノマーが、亜鉛イオンで中和されているエチレン-アクリル酸共重合体約70～30 wt %と、ナトリウムイオンで中和されているエチレン-アクリル酸共重合体約30～70 wt %との混合物である、請求項9に記載のゴルフボール。

【請求項11】 硬いイオノマーが、亜鉛イオンにより中和されているカルボン酸残基約30 %を持つアクリル酸約16 wt %を含有するエチレン-アクリル酸共重合体約70～30 wt %と、ナトリウムイオンで中和されているカルボン酸残基約40 %を持つアクリル酸約11 %を含有するエチレン-アクリル酸共重合体約30～70 wt %との混合物である、請求項9に記載のゴルフボール。

【請求項12】 カバーが1つまたはそれ以上の顔料、光学的光沢剤および（または）染料の混合物を包含する、請求項1に記載のゴルフボール。

【請求項13】 カバーが1つまたはそれ以上の顔料、光学的光沢剤および（または）染料の混合物を包含する、請求項8に記載のゴルフボール。

【請求項14】 カバーが1つまたはそれ以上の顔料、光学的光沢剤および（または）染料の混合物を包含する、請求項9に記載のゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の背景】本発明は特にゴルフボールのカバー組成物の処方に適している改良された硬-軟イオノマー樹脂混合物に関する。

【0002】更に特別には、硬いイオノマー樹脂とアクリル酸ベースのポリマーから作られる、最近開発された柔らかいイオノマー樹脂との混合物を包含する新規のゴルフボールカバー組成物に関する。本発明の新しい組成物はゴルフボール構成、特に2体型ゴルフボールの構成に利用した場合、競技性および（または）耐久性を犠牲にすることなく飛距離の増大を示すゴルフボールを作り出す。

【0003】イオノマー樹脂は相互を束縛するイオン結合を含有するポリマーである。その

特性と耐久性と飛行特性との結果として、商標“Surlyn®”の下にE. I.

Du Pont de Nemours社により、および※ ※最近では、商標“Esc

or®”および商品名“Iotek”の下にExxon社（米国特許第4,91

1,451号を見よ）により販売されている種々なイオノマー樹脂は、在来の“バラタ”（天然または合成のtrans-ポリイソブレン）ゴムに勝るゴルフボールカバー構成に選ばれる材料になって来た。より柔らかいバラタカバーは競技性の増大を示すものの、繰返しの競技に必要な耐久性に欠ける。

【0004】イオノマー樹脂は一般に、オレフィン例え

ばエチレンと不飽和カルボン酸例えばアクリル酸、メタクリル酸またはマレイン酸の金属塩のイオン性共重合体である。ゴルフボール構成にバラタに勝る高められた性質即ち改良された耐久性などを示す熱可塑性エラストマーとなるその共重合体中の酸性基の幾らかの部分の中和するには、金属イオン例えばナトリウムまたは亜鉛イオンが用いられる。しかし、耐久性の増大で得られる有利

さは競技性の減退で幾分相殺された。これは、イオノマー樹脂は非常に耐久性はあるが、ゴルフボールカバー構成に用いられる場合非常に硬く、飛行中ボールを制御するのに必要なスピンをかけるに必要な軟らかさが欠如しているからである。

【0005】その結果として、金属カチオンの型と量と分子量とベース樹脂の組成（即ち、エチレンとメタクリル酸および／またはアクリル酸残基の相対的含有量）、と添加成分例えば強化材料等に依って変る広い範囲の性質を持った、DuPontとExxonとから入手出来る50以上の商業的品等のイオノマーが現在存在している一方、“硬い”イオノマー樹脂により生ずる改良された衝撃抵抗と飛行距離のみならず“柔らかい”パラタカバーに前から伴っていた競技特性（即ち“スピン”）、より熟達したゴルファーにより尚所望されている性質を示すゴルフボールカバー開発のために多くの研究が続けられている。

い” Surlyn®メタクリル酸ベースイオノマー樹脂（即ち、ASTM法D-2240に従って測定するShoreDスケールで約6※ ※0～66の硬度をもつS

urlyn®樹脂）を多くの特定の“軟い” Surlyn®メタアクリル酸ベ-

スイオノマー樹脂（即ち、ShoreDスケールで測つ★ ★て約25～40の硬度を

もつSurlyn®）と混合すると、ゴルフボールカバー組成物は先行技術の硬

いイオノマーカバーより柔らかいのみならず繰返し競技に対し充分な程度の耐久性を示すように製造できると云う発見を指向している。

【0009】その結果、第4, 884, 814号特許の ☆

ly n®樹脂を用いて製造したボールに比較して飛距離が幾分犠牲になっている

ことを示している。

【0010】本発明は特性例えば競技性（即ち柔らかさとスピン）および／または耐久性を犠牲することなく、米国特許第4, 884, 814号に記載の硬-軟イオノマー混合物より飛距離を増大した性質を示す（即ち、より高い反撥係数値を持つ）新しいゴルフボールカバー組成物を指向している。これらの性質は最近開発されたアクリル酸ベースの柔らかいイオノマー樹脂を含有する、改良された硬-軟イオノマー混合物を使用して作り出せることを見出した。

【0011】

【発明の要約】本発明はゴルフボール構成のための改良されたカバー組成物とその改良されたカバー組成物を用いて製造されたゴルフボールとを指向している。本発明の新規のゴルフボールカバー組成物は硬いイオノマー樹脂、好ましくはアクリル酸ベースのイオノマーと最近開発されたアクリル酸ベースの柔らかいイオノマーとの混合物からなる。本発明のカバー組成物をゴルフボール製造に用いると、それで製造されたゴルフボールは、既知の硬-軟イオノマー混合物に比較して、競技性と／または耐久性とを犠牲にすることなく飛距離の改良された性

* 【0006】そのような理想的ゴルフボール製造の種々な試みの中で、ゴルフ業界では硬いイオノマー樹脂を多くのより柔らかい重合体材料例えば軟ポリウレタンと混合してきた。しかし、硬いイオノマー樹脂とより柔らかい重合体材料との混合は一般に、そのボールが多くの加工問題を示す点で満足されなかった。加えるに、その様な組合せで作られたボールは通常飛距離が短い。

【0007】更に、種々な“硬-軟イオノマー混合物”即ち硬さおよび／または曲げ率が相当異なるイオノマー樹脂混合物が試みられた。しかし、米国特許第4, 884, 814号で述べられている特定の混合組合せの開発までは、これらのボールは特に商業的には育たなかった。この点、硬-軟イオノマー混合物を用いて製造されたボールは競技特性は増大したが、連続的な競技に必要な耐久性に欠けていた。

【0008】本発明者等の前の特許、米国特許第4, 884, 814号は、若し種類の“硬

☆ “硬-軟”メタクリル酸ベースのイオノマー混合物に従ってカバーされたゴルフボールは競技性（即ち柔らかさとスピン）および耐久性が増大した性質を示す。しかし、それにも拘らず、硬い Sur

30 質を示す。

【0012】ゴルフボールの性能にかかわる主要な性質の2つは弾力と硬さである。弾力は反撥係数（C. O. R.）、即ち、2つの弾力のある球の衝突前の相対速度に対する直接衝突後の相対速度の比である恒数“e”によって測られる。その結果、反撥係数（即ち“e”）は弾性衝突に当る1と非弾性衝突に当る0の、0から1まで変り得る。

【0013】反撥係数（C. O. R.）は付加的要因例えばクラブヘッド速度と軌道とボールの形状（即ちディンプルパターン）と共に一般にボールを打った場合の飛行距離を決定する。クラブヘッド速度と軌道とは特にゴルフボール製造業者によっては容易に制御できる要因ではない故に、製造業者間の関心ある要因はボールの反撥係数（C. O. R.）と表面の形状とである。

【0014】ソリッドコアボールにおける反撥係数（C. O. R.）は成形されたコアとカバーとの組成の関数である。ワウンドコアを含むボール（即ち、液体または固体の中心と弾性の巻付け物とカバーとからなるボール）においては、反撥係数は中心とカバーとの組成のみならず、エラストマー巻付け物の組成と強力との

関数である。コアとカバーとは反撥係数に寄付するが、本発明は唯カバー組成物により影響される反撥係数のみを指向する。

【0015】これに関し、ゴルフボールの反撥係数は一般に、ボールを与えられた速度で硬い表面に対し推進させ、ボールの飛来し、飛び去る速度を電氣的に測定することにより測定される。前記の如く反撥係数は飛来速度に対する飛び去る速度の比である。反撥係数は、ボールを米国ゴルフ協会(U. S. G. A)が規制する規格内にあるようにするため、凡この商業的ゴルフボールにおいて深長に制御しなければならない。この線に沿って、U. S. G. A標準は、“規制”ボールは255ft/Secを超える初速度(即ちクラブを離れる速度)を持つことはできないと指示している。ボールの反撥係数はボールの初速度に関連する故に、競技性(即ち、スピンなど)を増大させるのに充分な軟度(即ち、軟度)を持つと共に、初速度に関するU. S. G. A.の制限に出来るだけ近づくのに充分な高い反撥係数を持つボールを製造するのが非常に望ましい。

【0016】ボールの軟度はゴルフボールの性能にかかわる第2の主要な性質である。ボールの軟度は打つ際のボールの競技性と生ずる音即ち“クリック”とに影響を及ぼすことができる。硬度はボールの直径を横切ってかけられる種々な負荷条件の下でのボールの変形(即ち、圧縮)として決められる(即ち、圧縮値が低ければ低い程その材料は硬い)。米国特許第4,674,751号で示される如く“より柔らかい”カバーは熱達したゴルフファーには適当なスピンをかけることを可能にする。これはより柔らかいカバーはインパクトに際し“硬い”イオノマー樹脂カバーをもつボールより以上に充分に変形するからである。その結果、よりうまい競技者にはボールにフェード、ドローまたはバックスピンをかけ、それにより競技性を増大させられる。そのような性質は種々なスピン速度試験例えば以下で述べる9番アイアンスピン速度試験により測定できる。

【0017】従って、本発明はソリッドまたはワウンドコアの周りに成形してカバー組成物を作り出し、不利に影響することなく増大した飛距離(即ち反撥係数)を示し、多くの場合、ボールの競技性(即ち、硬さ/軟かさ)および/または耐久性(即ち、衝撃抵抗など)を改良したゴルフボールを製造する新しい硬-軟イオノマー混合物を指向する。

10

* 【0018】本発明のこれらおよび他の目的は以下の説明および請求事項から明らかになる。

【0019】

【本発明の詳細な説明】本発明はゴルフボール構成のための改良されたカバー組成物に関する。更に特別には、本発明はゴルフボールのカバー原料の処方に用いて、先行技術の硬-軟イオノマー混合物により製造したゴルフボールと比較して同等あるいは改良された競技性(即ちより高いRiehle圧縮、より低いShore硬度、など)を持つと共により長い飛距離を含む増大した性質をもつゴルフボールを製造する、硬いイオノマーと柔らかいイオノマーとの改良された混合物を指向している。本発明の硬-軟イオノマー混合物によって作られる改良した性質は、以下で示す硬いイオノマー樹脂と混和した場合、より小さい曲げ率と硬度(即ち増大した柔らかさ)と改良された反撥係数とをカバー組成物を製造する最近開発されたアクリル酸ベースの柔らかいイオノマーの使用によっている。

20

【0020】本発明で使用して適当な硬い(高い引張応力)イオノマーには、ASTM法D-2240に従って測定されるShoreDスケールで50より大きい硬度とASTM法D-790に従って測定される約15,000~70,000psiの曲げ率とを持つイオノマーが含まれる。

30

【0021】カバー組成物製造に用いられる硬いイオノマー樹脂は炭素原子2~8個をもつオレフィンと炭素原子3~8個をもつ不飽和モノカルボン酸との反応生成物のナトリウム、亜鉛、マグネシウムまたはリチウム塩であるイオン性共重合体である。その共重合体のカルボン酸残基は凡てまたは部分的に(即ち、約15~75%)中和されていてよい。

【0022】好ましくは、硬いイオノマー樹脂はエチレンとアクリル酸および/またはメタクリル酸何れかとの共重合体で、エチレンとアクリル酸との共重合体が最も好ましい。更に、得られるゴルフボールの所望の性質を作り出すため、カバー組成物中に2つのまたはそれ以上の硬いイオノマー樹脂を混合してもよい。

40

【0023】本発明の範囲には前記のパラメータの範囲内にある凡ての既知の硬いイオノマー樹脂が包含されるが、これらの硬いイオノマー樹脂の比較的限られた数のもの

*

のみが商業的に入手できる。この点に関し、商標“Surlyn®”の下でE.

I. DuPont de Nemours社で販売され※ ※ている硬いイオノマー樹

脂と、商標“Escor®”あるいは商品名“Iotek”何れかの下にExxon社で販売されている硬いイオノマー樹脂が、本発明において、以下詳しく記載する特別な組合せで用いてもよい、商業的に入手できる硬いイオノマー樹脂の例であ

【0024】

名称“Escor[®]”の下に導入され、現在新しい名称“Iotek”の下に販売されている硬いイオノマー樹脂は商標“Surlyn[®]”の下に販売されて

いる硬いイオノマー樹脂と幾分似ている。しかし“Iotek”イオノマー樹脂はポリ（エチレンアクリル酸）のナトリウムまたは亜鉛塩であり、“Surlyn”樹脂はポリ（エチレンメタクリル酸）の亜鉛またはナトリウム塩である故に、性質に幾つかの明らかな差異が存在する。以下に述べるデータ中でより特定して示すごとく、硬いIotek樹脂（即ちアクリル酸ベースの硬いイオノマー樹脂）は本発明中に用いるのにより好ましい硬い樹脂である。更に加えて、他の入手できるイオノマー樹脂と同じく、“Iotek”と“Surlyn”との硬いイオノマー樹脂の混合物を本発明に用いてもよい。

【0025】本発明に用いてもよい商業的に入手できる硬いイオノマー樹脂の例には、商標“Surlyn 89*”

表 1

本発明に使用するのに適当な、商業的に入手可能な Surlyn[®] 樹脂の典型的性質

	ASTM D	8940	9910	8920	8528	9970	9730
カチオン型		ナトリウム	亜鉛	ナトリウム	ナトリウム	亜鉛	亜鉛
メルトフローインデックス (gms/10 min.)	D-1238	2.8	0.7	0.9	1.3	14.0	1.6
比重 (g/cm ³)	D-792	0.95	0.97	0.95	0.94	0.95	0.95
硬度、shore D	D-2240	66	64	66	60	62	63
引張強度 (kpsi), MPa	D-638	(4.8) 33.1	(3.6) 24.8	(5.4) 37.2	(4.2) 29.0	(3.2) 22.0	(4.1) 28.0
伸び (%)	D-638	470	290	350	450	460	460
曲げ率 (kpsi) MPa	D-790	(51) 350	(48) 330	(55) 380	(32) 220	(28) 190	(30) 210
引張衝撃 (23℃) KJ/m ² (ft.-Lbs./in ²)	D-18225	1020 (485)	1020 (485)	865 (410)	1160 (550)	760 (360)	1240 (590)
Vicat 温度、℃	D-1525	63	62	58	73	61	73

【0026】これに加えて、本発明での使用に適し、Exxon社により商品名“Iotek”の下に販売されている。より関連するアクリル酸ベースの硬いイオノマー樹脂には、“Iotek 4000”（以前の“Escor 4000”と“Iotek 4010”と“Iote

* 40”の下に販売されている硬いナトリウムイオン性共重合体と商標“Surlyn 9910”の下に販売されている亜鉛イオン性共重合体が含まれる。Surlyn 8940は約29%がナトリウムイオンで中和されている酸約15wt%をもつエチレンとメタクリル酸との共重合体である。この樹脂は約2.8の平均メルトフローインデックスをもつ。Surlyn 9910は約5%が亜鉛イオンで中和されている酸約15wt%をもつエチレンとメタクリル酸との共重合体である。Surlyn 9910の平均メルトフローインデックスは約0.7である。Surlyn 9910と8940との典型的性質を表1に述べる。

【表1】

k 8000”（以前のEscor 900）と“Iotek 8020”と“Iotek 8030”とが含まれる。Iotek硬イオノマーの典型的性質を以下表2に述べる。

【表2】

表 2

Iotek イオノマーの典型的性質

樹脂の性状		ASTM法	単位	4000	4010	8000	8020	8030
カチオン型				亜鉛	亜鉛	ナトリウム	ナトリウム	ナトリウム
メルトインデックス		D-1238	g/10 min.	2.5	1.5	0.8	1.6	2.8
密度		D-1505	kg/m ³	963	963	954	960	960
融点		D-3417	℃	90	90	90	87.5	87.5
結晶化温度		D-3417	℃	62	64	56	53	55
Vicat軟化点		D-1525	℃	62	63	61	64	67
アクリル酸 (wt %)				16		11		
酸基 (%) カチオン中和				30		40		
プラークの性状		ASTM法	単位	4000	4010	8000	8020	8030
(3mm厚さ、圧縮成形)								
破断引張強度		D-638	MPa	24	26	36	31.5	28
降伏点		D-638	MPa	ナシ	ナシ	21	21	23
破断伸び		D-638	%	395	420	350	410	395
1%セカント係数		D-638	MPa	160	160	300	350	390
Shore 硬度 D		D-2240	--	55	55	61	58	59
膜の性状								
(50micronフィルム								
2.2:1ブローレシオ)				4000	4010	8000	8020	8030
破断引張強度	MD	D-882	MPa	41	39	42	52	47.4
	TD	D-882	MPa	37	38	38	38	40.5
降伏点	MD	D-882	MPa	15	17	17	23	21.6
	TD	D-882	MPa	14	15	15	21	20.7
破断伸び	MD	D-882	%	310	270	260	295	305
	TD	D-882	%	360	340	280	340	345
1%セカント係数	MD	D-882	MPa	210	215	390	380	380
	TD	D-882	MPa	200	225	380	350	345
ダーク落下衝撃		D-1709	g/micron	12.4	12.5	20.3		

【0027】本発明の混合物を処方するのに用いられる重要な柔らかい（低引張応力）イオノマーはアクリル酸ベースの軟イオノマーである。この軟イオノマーは一般に、炭素原子2～8個を持つオレフィンとアクリル酸と炭素原子2～22個をもつアクリル酸エステル類の不飽和モノマーとのターポリマーのナトリウムまたは亜鉛塩からなることを特徴とする。好ましくは、軟イオノマーはアクリル酸ベースのポリマーとアクリル酸エステル類の不飽和モノマーとから作られる亜鉛ベースのイオノマーである。柔らかい（低引張応力）イオノマーは Shore Dスケールで測定して約20～40の硬度とAST*

* M法D-790に従って測定して曲げ率約2,000～10,000psiをもつ。

【0028】更に特別には、若しSpalding Sports worldwide, Spalding Evenflo & Companies, Inc. Tampa, Floridaの1部門、のためにExxon社により最近開発された、新しいアクリル酸ベースの試験的軟イオノマーを、以下でより明確に定義し、実施例で説明する組合せで、前記の特定の硬イオノマーと共に用いると、加工性における改良と明確さが見られるのみならず、ゴルフボール構成に用いられると、

總括的組合せで、Spaldingの現在のTour Edition®ボール

製造に用いられる硬-軟イオノマー混合物を含む既知の硬-軟イオノマー混合物から製造されるゴルフボールより、等しいかまたは軟らかい硬度でより高い反撥係数値（即ちより長い飛距離）をもつゴルフボールが作られることが見出された。

【0029】この点で、名称“*Iotek 7520*”の下にExxon社で最近開発された新しいエチレン-アクリル酸ベースの軟イオノマー（実験的に、中和とメルトインデックスとの差異によりLDX195とLDX196とLDX218とLDX219と呼ぶ）を前記の既知の硬イオノマーと組合せると、その組合せは、等しいかまたはより柔らかい硬度で、より高いC. D. R. より高いメルトフロー（これは改良された、より効率的な*

* 成形、即ちより少い不合格品に対応する）ならびにより低廉な総括的粗材料と改善された収率により、既知の硬-軟イオノマー混合物により製造されるボールに対し相当な費用節約をもたらすことが見出された。

【0030】名称*Iotek 7520*の下にExxonにより販売される樹脂の正確な化学組成はExxonにより秘密で、専有の情報であるとみなされているが、ExxonのExperimental Product Data資料はExxonにより開発されたエチレン-アクリル酸亜鉛塩イオノマーの次の物理性状を掲げている。

【表3】

表 3

*Iotek 7520*の物理的性状

性 状	ASTM 法	単 位	典型的値
メルトインデックス	D-1238	g/10 min.	2
密 度	D-1505	kg/m ³	0.962
カチオン			亜鉛
融 点	D-3417	℃	66
結晶化温度	D-3417	℃	49
Vicat 軟化点	D-1525	℃	42

ブランク性状（2mm厚さ圧縮成形ブランク）

破断引張強度	D-638	MPa	10
降伏点	D-638	MPa	None
破断伸び	D-638	%	760
1%セカント係数	D-638	MPa	22
Shore D 硬度	D-2240		32
曲げ率	D-790	MPa	26
Zwick再結合 (Rebond)	ISO 4862	%	52
De Mattia 曲げ抵抗	D-430	回	>5000

【0031】更に、本発明者により収集された試験データは*Iotek 7520*樹脂がShore D硬度約32～36（ASTM D-2240による）、メルトフローインデックス3±0.5g/10min（190℃、ASTM D-1238による）曲げ率約2500～3500psi（ASTM D-790による）を持つことを示している。更にその上、独立した試験所による、熱分解質量分析による試験によれば、*Iotek 7520*※

※0樹脂は一般にエチレンとアクリル酸とメタアクリル酸メチルとのターポリマーの亜鉛塩であることを示している。

【0032】前記および以下実施例中で一層明らかに示す如く、最近開発されたエチレン-アクリル酸ベースの軟イオノマー（即ち、*Iotek 7520*樹脂）は種々な硬

イオノマー、特にEsacor[®]硬イオノマーと組合せると、関連する内容に関する米国特許第4,884,814号中に述べたものを含む既知の硬-軟イオノマー混合物より優れた、同等またはより柔らかい硬度におけるより長い飛距離を含む増大

した性質を示すゴルフボールを作る。この線に沿って、第4,884,814号

14号特許はSpaldingの現Tour Edition®ゴルフボールを
 処方するのに用いられている混合物と同等の、種々な硬-軟Surlyn®イオ

ノマー混合物を目指したが、ここに開示する軟Surlyn®イオノマー（即ちSurlyn 8265と8269）はポリ（エチレン-メタクリル酸-アクリル酸ブチル）型のものである。ここでメタクリル酸に対して（即ちSurlyn 8265と8269）アクリル酸を含有する軟イオノマー（即ち、Iotek 7520）を用いると、種々な既知の硬樹脂と組合せて使用した場合耐久性が維持されると共に、飛距離と硬度（柔らかさ）に関して一層望ましいゴルフボールが作られることが見出された。

【0033】改良された硬-軟イオノマー混合物を含有する本発明の優秀なゴルフボールは一般に中心のコアと外側のカバーから作ることができ、その外側カバーは前記の型の硬イオノマー約90～10%とアクリル酸ベースの軟イオノマー約10～90%との混合物よりなる組成物から作られる。

【0034】更に好ましくは、耐久性を犠牲にすることなく同等のまたはより改良された競技性（即ち軟らかさ）を持ち、飛距離の増大（即ち、より高いC. O. R. 値）を示すゴルフボールはコアとカバーとより作ることができ、そのカバー所望の軟らかさの割合によって軟イオノマー樹脂約70～30%とアクリル酸ベースの軟イオノマー約30～70%とからなる組成物から作られることが発見された。

【0035】優秀な結果は、用いられる硬イオノマーがポリ（エチレンアクリル酸）のナトリウムまたは亜鉛塩例えばIotekの名称でExxonにより販売されるもの、特にIotek 4000とIotek 8000と、用いられる軟イオノマーが名称Iotek 7520の下にExxonにより最近開発された新しいアクリル酸ベースの軟イオノマーである場合達成されてもよい。硬対軟イオノマーの最適範囲は硬イオノマー約60～40%と軟イオノマー約40～60%とである。

【0036】本発明の組成物に、染料（例えばWhitaker, ClarkとDaniels of South Plainsfield, NJとで販売されているUltramarine Blue）（米国特許第4,679,795号を見よ）と、顔料例えば2酸化チタンと酸化亜鉛と硫酸バリウムと硫酸亜鉛と、UV吸収剤と酸化防止剤と帯電防止剤と安定剤とを含む付加的材料を添加してもよい。更に本発明のカバー組成物は軟化剤例えば可塑性、加工助剤などや強化材料例えばガラス繊維と無機充填剤を、本発明のゴルフボールカバーにより作り出される所望の性質を損わない限り含有してもよい。

【0037】本発明のカバー組成物は在来の熔融混合法に従って製造してもよい。一般に硬イオノマー樹脂が軟

イオノマー樹脂とBanbury型混合機、ダブルロールミルまたは成形に先立って押出機中で混合される。混合された組成物はそれからスラグに形成され、成形が所望されるまでその状態に維持される。若し必要ならば更に添加物例えば無機充填剤、酸化防止剤、安定剤および/または酸化亜鉛を添加し、成形工程開始前に均一に混合してもよい。

【0038】本発明のゴルフボールは現在ゴルフボール技術でよく知られている成形法で製造できる。特にこのゴルフボールは新規のカバー組成物をワウンドまたはソリッド成形コアの周りに直径約1.680 inで、重さ約1.620 オンスを持つゴルフボールを作るように射出成形または圧縮成形することにより製造できる。ボールの直径と重量との双方の標準は米国ゴルフ協会

(U. S. G. A.) により制定されている。本発明においてはソリッドコアとワウンドコアとの両方を用いることができるが、低廉さと優れた性能との結果としてソリッド成形コアがワウンドコアより好ましい。

【0039】在来のソリッドコアは典型的には、高シス型含有ポリブタジエンと α , β エチレン性不飽和カルボン酸の金属塩例えばジアクリル酸またはジメタクリル酸亜鉛とからなる未硬化または軽度硬化したエラストマー組成物のスラッグから圧縮成形される。コアの高い反撥係数を達成するため、製造者は少量の金属酸化物例えば酸化亜鉛を包含させてもよい。さらに、最終的のボールをU. S. G. A. の重量上限1.620 オンスにより近づくようコア重量を増加させるため所望の係数達成に必要な量よりも多量の金属酸化物を包含させてもよい。コア組成物中には相溶性のあるゴムまたはイオノマーと低分子量脂肪酸例えばステアリン酸とを含む他の材料を用いてもよい。熱と圧力とをかけた時複雑な硬化または橋かけ反応が起るよう遊離基開始触媒例えば過酸化物をコア組成物と混合物する。

【0040】ここで用いる用語“ソリッドコア”とは一体型コアのみならず、米国特許第4,431,193号におけるごとくコアの下および上に個別の固体層をもつコアおよび他の多層および/または非ワウンドコアを云う。

【0041】ワウンドコアは一般に、固体または液体が満たされている風船のような中心の周りに非常に大きい弾性を持った糸を巻きつけることにより製造される。その弾性糸は一般に最終コアが直径約1.4～1.6 inになる様にその中心に巻かれる。コア材料は本発明の肝要な部分ではない故に、本発明のカバー組成物と共に用いてもよいコア材料の特定な型に関する詳しい議論はここでは特に述べない。これに関しては、本発明のカバー組成物はどんな標準的ゴルフボールコアと共に

10

20

30

40

50

に用いてもよい。

【0042】前記の如く、本発明のゴルフボールは本発明の組成物からなるカバーを、在来の成形法でコアの周りに形成させることにより製造してもよい。例えば圧縮成形においてはそのカバー組成物を約380~450°Fで射出により滑らかな表面をもつ半球殻に成形し、その半球殻をディンプルをつけたゴルフボール金型中のコアの周りに配置し、200~300°Fで2分間圧縮成形にかけ、続いて50~70°Fで2~10分間冷却し前記の殻と一緒に接合して単一のゴルフボールを形成させる。単にゴルフボールはカバー組成物を、しばらくの間50~約100°Fの成形温度のゴルフボール金型の中心におかれたコアの周りに直接射出する射出成形によって製造してもよい。成形後、製造されたゴルフボールは更に種々な加工段階例えばみがき、塗装およびマーク付けにかけてもよい。

*【0043】本発明の新規の硬-軟イオノマー樹脂組成物から作られたゴルフボールは耐久性を犠牲にすることなく、技術をこえて増大した飛距離と競技性を示す。これは総括的なカバー原料組成物中に、軟イオノマーとしてアクリル酸ベースのイオノマーを使用することに依っている。

【0044】本発明は次の実施例により更に説明され、そこでは特定成分の割合は重量である。本発明はこの実施例に限定されず、種々な変化と変更とが本発明の精神と範囲とを逸脱することなく行われてもよいことは理解されるべきである。

【0045】

【実施例】以下表に記載の成分を混合することにより、一連のカバー調合物を作った。この例においては、本発明のアクリル酸ベースの軟イオノマー硬イオノマー混合物

を含有する調合物を、現Tour Edition®ボール製造に用いられ、米

国特許第4,884,814号の主題である硬-軟イオノマー混合物(例3と11とを見よ)を含む、先行技術の硬-軟イオノマー混合物と比較する。

※ノマー硬イオノマーを用いて調合したカバー組成物により生じた性質を、現在Spalding & Evenflo Companies, Inc., Tampa, Floridaにより販売され

【0046】更に、本発明のアクリル酸ベースの軟イオ

ているTour Edition®とTour Edition®100とTop

Flite IIボール並に市場で入手できる広範囲の種類の競争的ゴルフボールの代表的なカバー材料に★

★より作られる性質と比較する。Tour Edit

ion®100とTop Flite®ボールとの製造に用いられる特定の調合

物は専有のものではあるが、これらの調合物は比較的目的で、カバーされたゴルフボール製造のために、以下に★

☆示すと同じ加工条件の下に使用した。

【0047】

この緯に拍って、現在のTour Edition®ボールは歴史的にバラ

カバーワウンドボールによってのみ得られる優れた制御を要求するゴルファーの要求を満たす2体型ソリッドコア一成形カバーボールである点で独特である。それは飛距◆

30◆離に直接関連する反撥係数の犠牲の下に優れた競技性を提供している。

【0048】

Tour Edition®100ボールはTour Edition®ボー

ルよりやや柔らかいカバーを持っていて独特なツインデ

*インブルのデザインを用

いている、Tour Edition®100ボールは以前に製造された他のど

のSpaldingボールよりプロツアーゴルファーの要求を満たしている。

※【0049】

※

Top Flite®ボールは“硬”Surlyn即ちIotekイオノマー

樹脂ボールであると思われる。そのボールの硬さの★

★結果、Top Flit

e®ボールはゴルファーに制御が難しいボールである。一般にゴルフボールが硬

ければ硬いほどゴルファーがボールにスピンをかけることができ、それ故飛行中のボールを制御することが難しい。しかし、その並はずれた耐久性と最高の飛距離の結果とし☆

☆てそのボールは大のゴルファーによって広く受け入れられている。本発明は、ゴルフボールカバー構成に用いられた場合、現Tour Edit

ion®ボールのもつ競技性を犠牲にすることなく、現Top Flite®ボ

ールが示す優れた飛距離に非常に近いゴルフボールを製造する、硬イオノマーとアクリル酸ベースの軟イオノマーの種々な混合物を目指している。

【0050】表4と5との中で述べているカバー調合物は、最終直径1.545inをもつ同じソリッド型コアの周りに、公称0.0675inの厚さのカバーをも

つ直径約1.680 inのゴルフボールを製造する様に400°Fで射出成形する。そのカバー調合物に関するRiehle圧縮と反撥係数(C. O. R.)とShore硬度と衝撃抵抗とスピン速度とを測定する。表4と5との中で、例3と11とは同一であり、例19と22とは組成では同じ(即ち、用いられるIotek 7520の中和およびメルトインデックスの異った品級)である。これらの例は比較目的のために述べられている。それぞれの例のデータは所望のやり方に従って製造された1ダースのボールの平均データを表わしている。それら

の性質は次のパラメーターに従って測定される。
 【0051】Riehle圧縮は225 lbの所定の静圧下における、インチで表わしたゴルフボールリ変形の測定値である。

【0052】反撥係数(C. O. R.)は砲の中にある得られたゴルフボールを、砲口から12 ftに置かれた鋼板に対し125 ft/secの速度で発射して測定する。そのはね返り速度を進入速度で割って反撥係数を与える。

【0053】Shore硬度はASTM試験2240に従って測定する。

【0054】切傷抵抗は次の方法で測定する。ゴルフボールを135 ft/secで、前縁半径1/32 in、*

* ロフト角51度、ソール半径2.5 in、バウンス角7度であるピッチングウェッジの前縁に発射する。

【0055】ここに試験したボールの切傷抵抗はスケール1-5で評価する。5は完全にカバーを通してコアまで達している傷を表わし、4は完全にカバーを通して抜っではないが表面はやぶれている傷を表わし、3はカバーの表面はやぶれていないが不変のへこみを残している傷を表わし、2は不変ではあるほんの僅かの傷を残すが、3ほどひどくはないもの、1はほとんど完全に見えるようなどんな種類のへこみまたは損傷もないことを表わす。

【0056】ゴルフボールのスピン速度は得られたゴルフボールをピッチングウェッジまたは9番アイアンを用い、クラブヘッド速度約80 ft/secで、ボールを初速110-115 ft/sec、角度26-34度で打上げて測定する。スピン速度はストップアクション(Stop action)ストロボ写真を用い、飛行中のボールの回転を観察することにより測定する。

【0057】初速はU. S. G. A. で測定した試験に従いハンマー速度143.8 ft/secで打った場合のゴルフボールの速度である。

【表4】

表 4

処 方

成 分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Surlyn 9910	438	—	486	486	486	—	—	—	—	—
Surlyn 8940	1370	—	108	108	108	—	—	—	—	—
Surlyn 8269	—	—	832	—	—	—	—	—	—	—
Surlyn 8265	—	—	362	362	—	—	—	—	—	—
Surlyn White MB ¹	193	—	193	193	193	—	—	—	—	—
Escor 4000(Iotek 4000)	—	904	—	—	—	300	400	500	—	—
Escor 900(Iotek 8000)	—	904	—	—	—	300	400	500	800	1000
Escor White MB ²	—	193	—	—	—	193	193	193	—	—
LIX-195(Iotek 7520)	—	—	—	—	—	—	—	—	988	788
LIX-196(Iotek 7520)	—	—	—	832	1194	1188	988	788	—	—

性 状

Shore C 硬度	93	95	85	82	79	78	81	85	84	87
重量(グラム)	45.6	45.7	45.7	45.7	45.8	45.8	45.8	45.7	45.7	45.7
C.O.R.	.821	.826	.808	.804	.803	.803	.805	.809	.807	.812
Riehle 圧 縮	49	46	55	55	57	57	56	54	55	52

パレル冷クラック

切 傷 抵 抗

(1=最良、5=最悪)

1-2	1-2	2-4	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

どの試料も破断せず

表 4 (つづき)

処 方

成 分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
スピン性状										
スピン速度 (rpm)	8707	8147	10037	10220	10451	10349	10057	9883	9905	9568
打出し角	32.10	32.96	30.51	30.19	29.93	30.07	30.38	30.77	30.77	31.16

¹ Surlyn White MB (マスターバッチ) は 74.9% Surlyn[®] 8528 と 23.7% Unitane 0-110 と .24% Ultra Blue と 1.05% Unitex O.B. と .03% Santonox R とからなる。

² Escor (Iotek) White MB (マスターバッチ) は 74.9% Iotek 4000 と 23.7% Unitane 0-110 と .24% Ultra Blue と 1.05% Unitex O.B. と .03% Santonox R とからなる。

[表 5]

表 5

処 方

成 分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Surlyn 9910	486	486	486	486	486	--	--	--	--	--	--	--	--
Surlyn 8940	108	108	108	108	108	--	--	--	--	--	--	--	--
Surlyn 8269	832	--	832	--	416	--	--	--	--	--	--	--	--
Surlyn 8265	362	362	--	--	181	--	--	--	--	--	--	--	--
Surlyn 8270 ³	--	832	362	1194	597	--	--	--	--	--	--	--	--
TG White MB ¹	193	193	193	193	193	--	--	--	--	--	--	--	--
Escor 4000 (Iotek 4000)	--	--	--	--	--	--	857	554	454	354	554	454	354
Escor 900 (Iotek 8000)	--	--	--	--	--	857	--	554	454	354	554	454	354
Escor White MB ²	--	--	--	--	--	193	193	193	193	193	193	193	193
LIX-218 (Iotek 7520)	--	--	--	--	--	950	950	700	900	1100	--	--	--
LIX-219 (Iotek 7520)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	700	900	1100

表 5 (つづき)

処 方

成 分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
性 状													
重量 (グラム)	45.5	45.5	45.5	45.5	45.6	45.6	45.6	45.6	45.6	45.6	45.6	45.6	45.6
Riehle 圧縮	53	57	55	59	57	56	57	52	54	56	52	54	57
C.O.R.	.807	.804	.808	.802	.806	.807	.800	.811	.807	.803	.810	.805	.802
Shore C 硬度	88	88	87	86	87	88	86	90	87	84	88	86	85
切傷抵抗	2-4	2-3	2-4	2-4	2-3	2-4	3-4	2-3	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4

¹ Surlyn White MB (マスターバッチ) は 74.9% Surlyn[®] 8528 と 23.7% Unitane 0-110 と、.24% Ultra Blue と 1.05% Unitex O.B. と 0.03% Santonox R. とからなる。

² Escor (Iotek) White MB (マスターバッチ) は 74.9% Iotek 4000 と 23.7% Unitane 0-110 と .24% Ultra Blue と 1.05% Unitex O.B. と .03% Santonox R. とからなる。

³ Surlyn[®] 8270 は組成と性状とにおいてナトリウム中和 Surelyn[®] 8265 と 8269 軟イオノマーと同様の、低モジュラスの、亜鉛中和ポリ(エチレン-メタクリル酸-アクリル酸ブチル)イオノマーである。

0樹脂)を比較的硬いイオノマー(即ち、Surlyn®9910と8940、

特に好ましくはIotek4000または8000)と* *組合せて用いると、現在

のTour Edition®ボールに用いられている、メタクリル酸ベースの
軟イオノマー(即ち、Surlyn®8265と8269)を用いて製造された

ゴルフボールと比較した場合、ボールの軟らかさと競技
性を維持あるいは多くの場合改善すると共に、より高
い反撥係数(即ち、より長い飛距離)を示すゴルフボー
ルを作れることを示している。更に、例は軟らかさおよ
び/または飛距離の改良がカバー組成物の総括的耐久性
の犠牲なくして作り出せることを示している。その結果、
本発明の新しいイオノマーカバー調合物は先行の他のど
んなSpaldingゴルフボールよりも長い飛距離と
軽らかさのゴルフボールを作る。

※【0059】更に特に、例1-2は硬イオノマーのみを
用いて製造したゴルフボールカバー組成物を表わしてい
る。これらのカバー組成物は高いC. O. R. 値(即
ち、0.820より大きい)を示すゴルフボールを作る
が、これらのボールは余り硬すぎて充分な競技性を与え
ない(90以上のShore C硬度、50以下のRie
hle圧縮)。

【0060】例3および例11-15は、米国特許第

※ 4,884,814号の主題であり、

現在のTour Edition®ボールと本質的に同等である硬-軟イオノマ

ーカバー混合物を表わしている。例12-15は用いた
メタクリル酸ベースの軟

Surlyn®の型によって変っている。

【0061】例6-10と16-23とは本発明の硬-★

いる。このことは特に、間もなく市場に出る新Tour Edition®ボー
ル(即ち、Tour Edition®ボール90)の化学組成物の代表である、

本発明の好ましい態様の例19と22との中で説明され
ている。

【0062】更に実施例に記載されているデータは、ボ
リ(エチレンアクリル酸)のナトリウムまたは亜鉛塩で☆

☆ある硬いアクリル酸ベースのイオノマー樹脂(即ち、I
otek4000と8000)を本発明の新しいアクリ
ル酸ベースの軟イオノマーと共に用いると、ポリ(エチ
レンメタクリル酸)のナトリウムまたは亜鉛塩である

硬いメタクリル酸ベースのイオノマー樹脂(即ち、Surlyn®9910と8

940)と比較して、同じまたは同様の硬度において増
大したC. O. R. 値(即ち、改善された飛距離)を示
すカバー組成物を作れることを示している。このことは例
6-10を例4と5と比較すれば了解できる。従って、
より好ましい本発明の組成物はアクリル酸ベースの硬イ
オノマー樹脂とアクリル酸ベースの軟イオノマー樹脂と◆

◆よりなる硬-軟イオノマー混合物からなる。

【0063】更に、Iotekの名称の下にExxon
から入手出来る新しいアクリル酸ベースの軟イオノマー
樹脂(即ち、Iotek7520)はワックスまたは他
の加

工添加物を含有しない故に(即ち、Surlyn®8265と8269とは加工

中凝集および混合を防止するためにビスステアラミドワ
ックス0.5-1wt%を用いている)、エポキシ下塗
削除の可能性、それによる揮発性放出物の減少と白色度*

40*の改善とにより可成りの費用節減ができる。更に、アク
リル酸ベースの軟

Iotekイオノマー樹脂は柔らかいメタクリル酸ベースのSurlyn®イオ

ノマーより、1lb当りの総括的費用において相当な
費用節減を提供するのみならず、新しいアクリル酸ペー

※スの軟イオノマーはメタアクリル酸ベースのSu

rllyn®混合物より実質的に軟らかい故に低水準で用い得る。

【0064】前記の試験結果に加えて、本発明のより好
ましい調合物の飛距離と競技性を(即ち、Spald 50 To

ingの新しい、飛距離のより長いそしてやや軟らかい

ur Edition®90ゴルフボールの化学組成物の代表である例19と22)、Spaldingの現在のTour Edition®(TE)とTour Edition®100 (TE100)とTop Flight®II (TF

II) ゴルフボール並に多くの競争するゴルフボールの * [表6]
 種々な組合せと比較し、次の性能の結果を得た。 *

表 6

飛 距 離 試 験

グラフ: 90度メタルウツドドライバー クラブヘッド速度(fps)160

打出し条件	試験前	試験後
打出し角	8.3	N/A
ボール速度(fps)	239	N/A
スピン速度(rpm)	3232	N/A
ターフ条件	堅い	堅く、乾燥
風	1 mph	3 mph
湿度	N/A	90
相対湿度	N/A	N/A

試 験 結 果

ボールの型	TRAJ.	FT.	CARRY	DIFF.	DEV.	ROLL.	TOTAL	DIFF.
TFII	13.1	6.4	254.8	0.0	0.6	18.5	273.3	0.0
TE 100	14.4	6.8	251.6	-3.2	2.0	15.5	267.2	-6.2
TE 90	12.8	6.5	251.6	-3.2	1.0	19.6	271.2	-2.1
TITLEIST BALATA	12.7	6.6	245.2	-9.6	4.5	21.0	266.4	-6.9
TITLEIST DT	12.9	6.6	250.0	-4.8	2.4	18.5	268.5	-4.8
MAXFLI ST	17.1	6.8	247.0	-7.8	-0.3	12.9	260.0	-13.4
MAXFLI BALATA	13.1	6.6	246.3	-8.5	1.7	19.9	266.2	-7.2
PRECEPT BALATA	15.4	6.8	247.3	-7.5	2.0	16.4	263.7	-9.6

【表7】

表 7

飛 距 離 試 験

クラブ：5番アイアン

クラブヘッド速度 (fps) 125

打出し条件	試験前	試験後
打出し角 (deg.)	N/A	N/A
ボール速度 (fps)	N/A	N/A
スピン速度 (rpm)	N/A	N/A
ターフ条件	堅い	堅い
風	4 mph	7 mph
温度	N/A	N/A
相対湿度	N/A	N/A

試 験 結 果

ボールの型	TRAJ.	FT.	CARRY	DIFF.	DEV.	ROLL.	TOTAL	DIFF.
TF11	24.1	6.0	177.8	0.0	2.1	17.3	195.1	-0.1
TE 100	23.1	5.9	173.9	-3.9	1.8	18.8	192.8	-2.4
TE 90	22.5	5.9	176.4	-1.4	2.8	18.8	195.3	0.0
TITLEIST BALATA	22.6	5.8	173.7	-4.1	4.4	21.0	194.6	-0.6
TITLEIST DT	22.5	5.9	176.6	-1.2	2.3	16.9	193.5	-1.7
MAXFLI ST	23.8	5.9	172.0	-5.8	2.5	19.4	191.4	-3.8
MAXFLI BALATA	23.9	5.8	173.5	-4.3	4.3	21.5	195.0	-0.2
PRECEPT BALATA	23.8	5.8	170.3	-7.5	3.6	20.8	191.1	-4.1

【0065】注解：結果の統計的分析はTE90対競争する銘柄 (Titleist Balata, Maxfli St, Maxfli Balata, Balata Precept) の (4) に関しては、全飛距離にお

* ける差異は非常に有意であることを示している。これは一層長い全飛距離はボールの性能における差異によるもので、無差別選択のためではないことを意味している。
【表8】

表 8

スピン試験

ボールの型	フル スクウェア打ち ¹	標準偏差
Tour Edition	9701	550
Tour Edition 100	10181	290
Tour Edition 90	9581	630
Top Flite XL	7635	772
Titleist 384 Tour 100	9775	99
Titleist Tour 100	9830	232
Titleist DT 90	7700	882
Maxfli ST	8228	735
Maxfli DDH	9276	231
Bridgestone Precept	9050	253
Wilson Staff	6989	719

¹ フル (スクウェア打ち) はスクウェア打ちのために向けられた面を持つ Johnny Miller Finesse クエッジを用いて行った。

【0066】前記の試験結果並に内部試験で得た追加の* *データによれば、本発明のより好ま

しい鋼合物（即ち、新しいより軟らかいTour Edition®90ゴルフ

ボールに関する例19と22）の次に示す性能の横顔が ※1. 機械試験において、5番アイアンとドライバーと
明らかになった。 ※ から打出されるTour

r Edition®90の飛距離は、やや低い軌道をもつ現在のTour E
dition®100より長い。

2. 5番アイアンから打出す飛距離ではTour Edition®90は
Top Flite®IIと同じであり、ドライバーより打出す飛距離ではTop
Flite®IIより2ヤード短い。ドライバーより打出される飛距離は最高の
競争銘柄より明らかに長い。

3. 9番アイアンより打出すスピンはTour Edition®と同じで、
Tour Edition®100よりやや小さい。

4. 実験室における耐久性はTour EditionおよびTour E
dition®100と等しい。

【0067】結果として、本発明の新しい硬-軟イオノ
マー混合物は耐久性を犠牲にすることなく増大した飛距
離と競技性とを示すゴルフボールを作る。

【0068】本発明を好ましい態様に関連させて説明し
た。明らかに、先きの詳細な説明を読み、理解して、他

の人に修正および変更が思い浮ぶであろう。本発明は添
付の請求事項またはその同等事項の範囲内に来る限りそ
のような修正と変更との凡てを包含するものと解釈する
ものとされる。